

Список литературы

1. Андриевский Р.А. Наноструктуры в экстремальных условиях // *Успехи физических наук*, 2014. – Т.184. – №10. – С.1017–1032.
2. Ильин А.П., Роот Л.О., Мостовицков А.В. Повышение запасенной энергии в нанопорошках металлов // *Журнал технической физики*, 2012. – Т.82. – Вып.8. – С.140–142.
3. Диденко А.Н. СВЧ-энергетика: Теория и практика. – М.: Наука, 2003. – 446с.
4. Мостовицков А.В., Ильин А.П., Чумерин П.Ю., Юшков Ю.Г., Ваулин В.А., Алексеев Б.А. Влияние СВЧ-излучения на термическую стабильность нанопорошка алюминия // *Письма в ЖТФ*, 2016. – Т.42. – Вып.7. – С.17–22.

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА НА ПРОЦЕСС СОРБЦИИ КАТИОНОВ СЕРЕБРА (I) И ИНДИЯ (III)

А.А. Агатаева, Р.М. Чернякова, У.Ж. Джусипбеков, Р.А. Кайынбаева, К.Е. Ермакова
Научный руководитель – д.т.н. Р.М. Чернякова

АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова»
050010, Казахстан, Алматы, Ш. Уалиханова 106, aktolkynabduali@gmail.com

Специфической особенностью природных цеолитов является калиброванные размеры окон каналов (от 0,3 до 1 нм), которые определяются строением элементарной решетки каждого типа кристалла. Эта особенность позволяет цеолитам избирательно адсорбировать молекулы в соответствии с их размерами и формой [1, 2]. В состав жидкой фазы котельного «молока» (КМ), т.е. отхода фосфорного производства входят катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Si^{2+} , а также редких и благородных металлов Ag^+ и In^{3+} . Учитывая ионный размер катионов, природный цеолит обладает предпочтительной сорбционной способностью к ионам Ca^{2+} (1,04 Å), Mg^{2+} (0,74 Å), Si^{2+} (0,39 Å), размеры которых меньше по сравнению с размерами катионов Ag^+ (1,13 Å) и In^{3+} (0,92 Å). Это позволяет использовать природный цеолит месторождения Шанканай (Республика Казахстан) для очистки жидкой фазы КМ от катионов-примесей Ca, Mg, Si с одновременной концентраци-

ей в ней ионов Ag^+ , In^{3+} . Для этого необходимо определить условия процесса сорбции, которые соответствуют минимальному поглощению катионов Ag^+ и In^{3+} природным цеолитом. В связи с вышеизложенным исследована сорбционная способность цеолита по отношению к катионам серебра (I) и индия (III) на модельной системе «природный цеолит– Ag^+ – In^{3+} – H_2O ». Процесс проводили при равной концентрации катионов Ag^+ и In^{3+} (100 мг/л) в течение (5–60) мин. в интервале 25–60 °С. Заданную концентрацию катионов создавали путем введения в водный раствор расчетного количества азотнокислого серебра (AgNO_3) и индия ($\text{In}(\text{NO}_3)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) квалификации «ч». Норму расхода природного цеолита изменяли от 0,5 до 3 г на 100 г серебро-, индийсодержащего раствора (Т:Ж). Остаточное содержание Ag и In после их сорбции определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

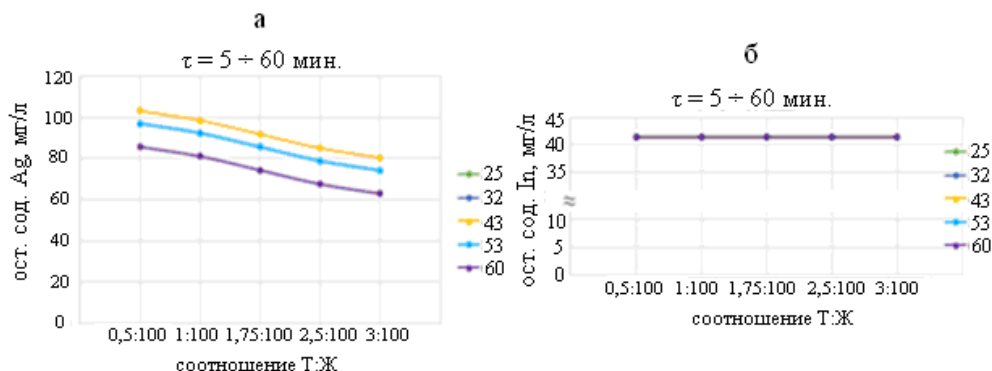


Рис. 1. Влияние нормы сорбента на остаточное содержание катионов Ag^+ (а) и In^{3+} (б) в жидкой фазе системы «природный цеолит– Ag^+ – In^{3+} – H_2O »

На рисунке 1 (а) приведены сорбционные кривые катионов Ag^+ в зависимости от нормы сорбента (Т:Ж), которые во всем исследуемом интервале времени для всех температур имеют практически прямолинейный характер. Выявлено, что с повышением расхода цеолита остаточное содержание катионов серебра в растворе уменьшается, соответственно степень их сорбции увеличивается. Низкая степень сорбции катионов Ag^+ достигается при соотношении Т:Ж=0,5:100 для любой из исследуемых температур в интервале 5–60 мин. Однако повышение температуры увеличивает сорбционную способность цеолита. Наименьшая сорбция серебра (0–0,02%) имеет место при Т:Ж=0,5:100 и 25–32 °С за 5–10 мин. процесса.

Сорбционные кривые индия(III) от нормы сорбента носят прямолинейный характер

(рис. 1б). При увеличении времени процесса до 60 мин. с одновременным повышением температуры соотношение Т:Ж не оказывает влияния на процесс сорбции, что отражается на рисунке единой зависимостью для любой температуры. При Т:Ж=0,5:100 степень сорбции ионов In^{3+} равна 58,6% и далее остается постоянной.

Анализ полученных данных показал, что в условиях одновременного присутствия катионов Ag и In при Т:Ж=0,5:100 до 32 °С за 5–10 мин. катионы Ag^+ практически не сорбируются, а ионы In^{3+} частично поглощаются природным цеолитом. Исходя из полученных результатов следует, что природный цеолит можно применять для целенаправленной очистки КМ от катионов-примесей и для дальнейшего его переработки с получением солей Ag и In .

Список литературы

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. – М.: Мир, 1976. – 781с.
2. Баррер Р.М., Дубинин М.М., Цицишвили Г.В., Овчаренко Ф.Д., Кельцев Н.В., Торо-

чешиников И.С., Тарасевич Ю.И. *Absorption and application in industry and environmental protection.* – Elsevier: Amsterdam, 1999.

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛЕНИЯ НАНОАЛМАЗОВ НА ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ

Д.В. Алексеев

Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. Ю.Г. Матейшина

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН
Россия, г. Новосибирск, xcel@list.ru

В последние годы активно ведется поиск твердых электролитов, обладающих высокой ионной проводимостью в широком интервале температур и различными носителями заряда. Больших успехов удалось достичь при переходе к композиционным твердым электролитам типа «ионная соль – инертная добавка», в которых значение проводимости сравнимо с жидкими электролитами. Открытие таких электролитов дало возможность создания твердотельных электрохимических устройств.

В ранее проведенных исследованиях было показано, что в ряду нитритов щелочных металлов наибольшим значением ионной проводимости характеризуется нитрит цезия (10^{-5} См/см при 190 °С, $T_{\text{пл}} = 398$ °С [1]), что позволяет рассматривать эту соль как перспективную для

создания твердых композиционных электролитов. К основным требованиям, предъявляемым ко второму компоненту – инертной добавке – относят химическую стабильность, термическую стойкость и высокую удельную поверхность. Особый интерес вызывают различные углеродные материалы, что связано с их хорошо воспроизводимой и регулярной структурой, высокой удельной поверхностью, термической и химической стойкостью. Наиболее перспективными считаются нанодиамазы, углерод-углеродные композиционные материалы, а также различные наноструктуры на основе углерода (углеродные нанотрубки, графитовые нановолокна). Среди них нами были выбраны ультрадисперсные алмазы, полученные детонационным методом (УДС, ФНПЦ «Алтай», $S_{\text{уд}} = 340$ м²/г).